

**СОГЛАСОВАНО**

Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



«02»

02

П. С. Казаков

2024 г.

М.п.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Датчики напряжения QPSW1000-02**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-024-24**

г. Москва  
2024 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	6
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	9

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики напряжения QPSW1000-02 (далее – датчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Трансконвертер» (ООО «Трансконвертер»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость датчика к государственным первичным эталонам:

ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 1520 от 28 июля 2023 года;

ГЭТ 89-2008 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта № 1706 от 18 августа 2023 года.

1.3 Поверка датчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, прямой метод измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые датчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».



## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706, в диапазоне измерений напряжения переменного тока от 50 до 650 В с частотой от 20 до 150 Гц	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по Приказу Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 с диапазоном воспроизведений напряжения постоянного тока от 50 до 1000 В	
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091, с диапазоном измерений постоянного тока от 2,5 до 50 мА	Мультиметр цифровой Fluke 8846A, рег. № 36395-07
	Средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 17.03.2022 № 668, с диапазоном измерений переменного тока 2,5 до 32,5 мА с частотой от 20 до 150 Гц	
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕО-СКОП-М», рег. № 32014-11
р. 10 Определение метрологических характеристик	Источники с диапазоном, воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 20 В.	Источник питания постоянного тока МР4003D; Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

## **6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах наверяемые датчики и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Датчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид датчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и датчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, датчик к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию наверяемый датчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать датчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### **8.2 Опробование датчика**

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему согласно рисунку 1.



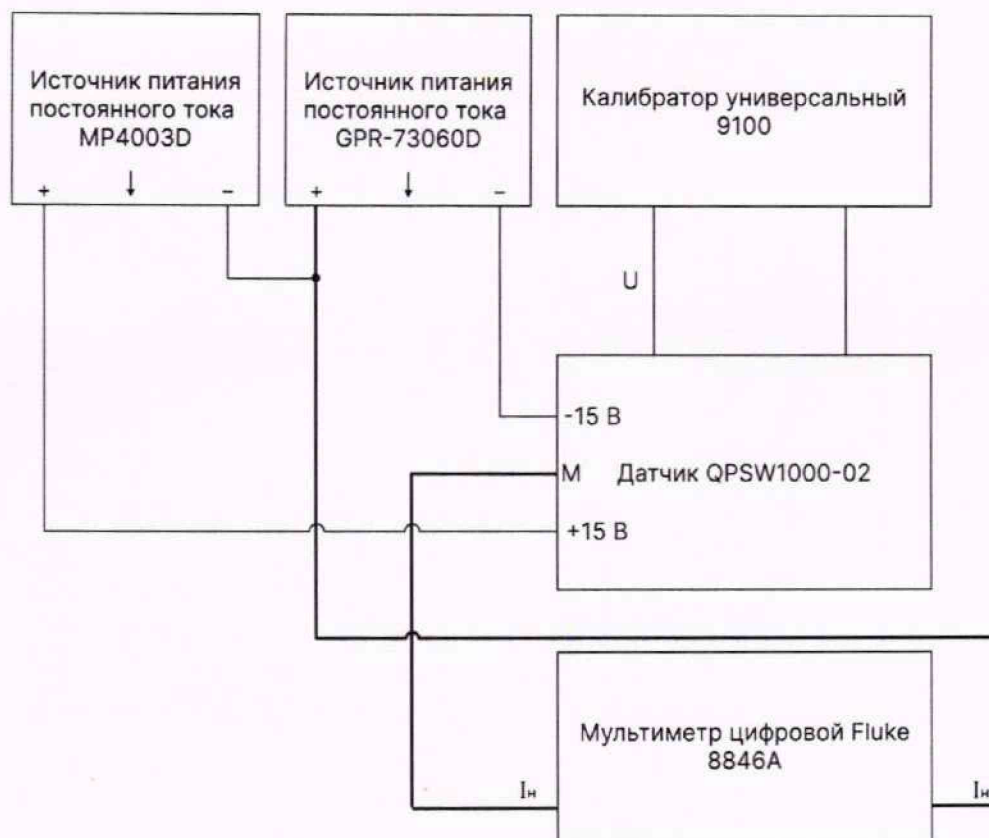


Рисунок 1 – Схема подключения для опробования и определения метрологических характеристик

2) Подготовить к работе Калибратор универсальный 9100 (далее - калибратор) и Мультиметр цифровой Fluke 8846A (далее – мультиметр) согласно эксплуатационной документации;

3) Подключить датчик к источнику питания постоянного тока GPR-73060D (далее - источник питания GPR) и источнику питания постоянного тока MP4003D (далее - источник питания MP) в соответствии с руководством по эксплуатации на используемое оборудование;

4) С калибратора подать номинальное значение напряжения постоянного, а затем и переменного тока.

5) По показаниям мультиметра убедиться в наличии сигнала силы постоянного и переменного тока на выходе с датчика.

Результат опробования считать положительным, если при подаче на вход датчика напряжение постоянного и переменного тока с выхода датчика поступает сигнал силы постоянного или переменного тока соответственно.

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Определение приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения переменного и постоянного тока проводить в следующей последовательности:

- 1) Собрать схему согласно рисунку 1;
- 2) Подготовить к работе калибратор и мультиметр согласно эксплуатационной документации;
- 3) Подключить датчик к источникам питания в соответствии с руководством по эксплуатации;

4) С калибратора последовательно воспроизвести испытательные сигналы с характеристиками приведенными в таблице 3;

Таблица 3 – Испытательные сигналы для определения погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока

Параметр	Диапазон преобразований, В	Испытательный сигнал, В				
		1	2	3	4	5
Напряжение постоянного тока, В	от 50 до 1000	50	250	500	750	1000
Напряжение переменного тока, В	от 50 до 650	50	200	350	500	650
Примечание – напряжение переменного тока воспроизвести последовательно с частотой 20; 50; 150 Гц						

5) Считать с мультиметра измеренные значения силы постоянного и переменного тока на выходе датчика.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Расчетные значения напряжения постоянного тока  $U_p$ , В, для соответствующего значения выходного сигнала силы постоянного тока датчика определить по формуле:

$$U_p = U_0 + \frac{I - I_0}{I_s - I_0} \cdot (U_s - U_0), \quad (1)$$

где  $U_s$  – верхний предел диапазона преобразований напряжения постоянного или переменного тока, В;

$U_0$  – нижний предел диапазона преобразований напряжения постоянного или переменного тока, В;

$I_0, I_s$  – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала силы постоянного или переменного тока датчика, мА;

$I$  – измеренное мультиметром значение силы постоянного или переменного тока на выходе датчика, мА.

Рассчитать значения приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока по формуле:

$$\gamma U = \frac{U_p - U_s}{U_H} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $U_s$  – значение напряжения постоянного или переменного тока, воспроизведенное калибратором, В;

$U_H$  – номинальное значение напряжения постоянного или переменного тока, В.

Датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения пределов допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного и переменного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку датчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.



## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки датчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда датчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на датчик знака поверки, и (или) внесением в паспорт датчик записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца датчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда датчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки датчика оформляются по произвольной форме.

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков

Инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

И. А. Кравченко



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение напряжения постоянного тока, В	1000
Диапазон преобразований напряжения постоянного тока, В	от 50 до 1000
Номинальное значение напряжения переменного тока, В	650
Диапазон преобразований напряжения переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, В	от 50 до 650
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения постоянного тока, %	$\pm 2$
Пределы допускаемой приведенной (к номинальному значению) погрешности преобразований напряжения переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, %	$\pm 2$
Выходной сигнал силы постоянного тока, мА	от 2,5 до 50
Выходной сигнал силы переменного тока с частотой от 20 до 150 Гц, мА	от 2,5 до 32,5